

☐

I'm not robot


reCAPTCHA

I am not robot!

Élaboration de la matière organique pdf

Utilisation des cookiesLors de votre navigation sur ce site, des cookies nécessaires au bon fonctionnement et exemptés de consentement sont déposés. AccueilParcourirRechercheSe connecter Pour profiter de 10 contenus offerts. AccueilParcourirRechercheSe connecter Pour profiter de 10 contenus offerts. Les êtres vivants produisent de la matière organique. On distingue les producteurs primaires, qui produisent de la matière organique uniquement grâce à de la matière minérale (c'est le cas des plantes chlorophylliennes), et les producteurs secondaires (comme les animaux) qui ont besoin à la fois de matière organique et de matière minérale. La matière organique est la matière fabriquée par les êtres vivants (végétaux, animaux ou micro-organismes). Elle compose leurs différents organes. Les êtres vivants produisent de la matière organique pour grandir, se développer et former de nouveaux organes. Les êtres vivants sont donc des producteurs. Un producteur est un être vivant qui fabrique de la matière organique. Tous les êtres vivants sont des producteurs. Il est possible de mesurer la production de matière organique en mesurant la taille ou la masse d'une plante ou d'un animal. Par exemple, les arbres produisent de la matière : En hauteur : on peut mesurer la taille d'un arbre.

En largeur : on peut en mesurer le diamètre. Il est possible de connaître l'âge de l'arbre au moment de sa coupe en comptant le nombre d'anneaux de croissance appelés "cernes". La taille et le diamètre du chêne augmentent avec l'âge, le chêne est donc bien un producteur de matière organique. Si l'on sème des graines de lentilles dans des conditions favorables, elles se développeront. On mesure la longueur de leur tige ainsi que leur poids, on obtient les résultats suivants. Âge (en jours) 0 2 4 6 8 10 12 Longueur de la tige (en centimètres) 0,3 0,7 2,2 3,7 5,9 8,1 La longueur de la tige et la masse des lentilles augmentent avec leur âge, elles sont donc des producteurs de matière organique. Après la germination de la graine, les végétaux croissent : Ils grandissent Ils grossissent Ils se développent également en fabriquant différents organes : Les feuilles Les tiges Les racines Les fleurs Le bois Pour fabriquer leur matière organique, croître et se développer, les végétaux verts ont besoin : De matière minérale De lumière La matière minérale est composée : D'eau De sels minéraux (matière minérale non vivante, nécessaire au développement des êtres vivants) De dioxyde de carbone L'eau et les sels minéraux sont en général prélevés dans le sol grâce aux racines. Le dioxyde de carbone est un gaz prélevé dans l'air. Il est possible de mettre en évidence les besoins nutritifs des végétaux verts en réalisant différentes expériences. On met en culture des plantules de blé dans différentes conditions (de 1 à 4) pendant un temps donné, et on compare le résultat obtenu avec le montage témoin. Montage Eau Sels minéraux Lumière Dioxyde de carbone Résultats Témoin x x x x Plante verte n°1 x x x Plante desséchée Conclusion 1 : la plante a besoin d'eau pour vivre. Montage Eau Sels minéraux Lumière Dioxyde de carbone Résultats Témoin x x x Plante verte n°2 x x x Plante verte mais petite Conclusion 2 : la plante a besoin de sels minéraux pour grandir. Montage Eau Sels minéraux Lumière Dioxyde de carbone Résultats Témoin x x x Plante verte n°3 x x x Plante jaune moins grande Conclusion 3 : la plante a besoin de lumière pour grandir et être verte. Montage Eau Sels minéraux Lumière Dioxyde de carbone Résultats Témoin x x x x Plante verte n°4 x x x Plante verte moins grande Conclusion 4 : la plante a besoin de dioxyde de carbone pour grandir. Les plantes vertes n'ont besoin que de matière minérale (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone) pour produire de la matière organique : ce sont des producteurs primaires.La transformation de la matière minérale en matière organique n'est possible qu'à la lumière, c'est la photosynthèse. Seules les plantes vertes, ayant de la chlorophylle, sont capables de réaliser cette transformation. Les animaux produisent également de la matière organique lorsqu'ils grandissent et grossissent. Ils utilisent la matière organique pour leur développement. La nourriture des animaux est composée : De matière minérale (eau et sels minéraux) De matière organique provenant d'autres êtres vivants Les animaux produisent donc leur propre matière organique à partir de matière organique d'autres êtres vivants. On dit que ce sont des producteurs secondaires. Certains animaux ne consomment que des végétaux : ce sont des végétariens. Le bombyx du mûrier est un papillon qui se nourrit de feuilles de mûrier. La taille de sa chenille passe de 3 à 80 millimètres en quelques semaines. Cette chenille produit du fil de soie qui lui permet de fabriquer son cocon, avant de se transformer en papillon. D'autres animaux ne mangent quasiment que des animaux : ce sont des carnivores. Le requin-taureau se nourrit principalement de poissons, c'est donc un carnivore. Enfin, certains animaux produisent leur matière organique à partir de tous types d'êtres vivants, végétaux comme animaux : ce sont des omnivores. L'ours brun est un animal omnivore. Il se nourrit principalement de végétaux, mais aussi de poissons, d'insectes et de petits mammifères. En hiver, toute cette nourriture se fait rare et l'ours brun hiberne. Tous les êtres vivants sont dépendants les uns des autres. Il existe des relations alimentaires entre eux : on parle de chaînes alimentaires. Chaque être vivant est l'un des maillons de la chaîne. Une chaîne alimentaire est une succession d'êtres vivants dont chacun est mangé par celui qui le suit. La salade est mangée par l'escargot qui est mangé par une grive. Les végétaux verts chlorophylliens n'ont besoin que de matière minérale, ils sont à la base des chaînes alimentaires. Les végétariens viennent en second. Puis se trouvent les carnivores. Chaque être vivant pouvant être mangé par de nombreux autres êtres vivants, les chaînes alimentaires se croisent : on parle alors de réseau alimentaire.



Les êtres vivants produisent de la matière organique pour grandir, se développer et former de nouveaux organes.

Les êtres vivants sont donc des producteurs.

Un producteur est un être vivant qui fabrique de la matière organique. Tous les êtres vivants sont des producteurs. Il est possible de mesurer la production de matière organique en mesurant la taille ou la masse d'une plante ou d'un animal. Par exemple, les arbres produisent de la matière : En hauteur : on peut mesurer la taille d'un arbre. En largeur : on peut en mesurer le diamètre. Il est possible de connaître l'âge de l'arbre au moment de sa coupe en comptant le nombre d'anneaux de croissance appelés "cernes". La taille et le diamètre du chêne augmentent avec l'âge, le chêne est donc bien un producteur de matière organique. Si l'on sème des graines de lentilles dans des conditions favorables, elles se développeront. On mesure la longueur de leur tige ainsi que leur poids, on obtient les résultats suivants. Âge (en jours) 0 2 4 6 8 10 12 Longueur de la tige (en centimètres) 0,3 0,7 2,2 3,7 5,9 8,1 La longueur de la tige et la masse des lentilles augmentent avec leur âge, elles sont donc des producteurs de matière organique. Après la germination de la graine, les végétaux croissent : Ils grandissent Ils grossissent Ils se développent également en fabriquant différents organes : Les feuilles Les tiges Les racines Les fleurs Le bois Pour fabriquer leur matière organique, croître et se développer, les végétaux verts ont besoin : De matière minérale De lumière La matière minérale est composée : D'eau De sels minéraux (matière minérale non vivante, nécessaire au développement des êtres vivants) De dioxyde de carbone L'eau et les sels minéraux sont en général prélevés dans le sol grâce aux racines. Le dioxyde de carbone est un gaz prélevé dans l'air.

4. La réoxydation des transporteurs réduits et la production d'ATP dans la chaîne respiratoire de la membrane interne mitochondriale

a. Notion de chaîne respiratoire

Document 7

Dans les systèmes biologiques, les réactions d'oxydation impliquent le plus souvent des échanges de protons et d'électrons.

A un couple redox est associé un potentiel d'oxydation mesuré en volts. La connaissance du potentiel d'oxydation des couples redox impliqués dans une réaction d'oxydation permet de prévoir si le transfert d'électrons se fera spontanément ou nécessitera un apport d'énergie. La mesure du potentiel redox de certains transporteurs d'électrons localisés au niveau des mitochondries a donné les résultats représentés par la figure 8.

molécule	localisation	Potentiel redox (V)
Complexe C ₁		+0,39
Complexe C ₂	Membrane	+0,22
Complexe C ₃	membrane	+0,1
Transporteur Q	mitochondrie	+0,28
Transporteur Q		+0,04
O ₂		+0,81
NADH/H ⁺	matrice	+0,32

1. Placer les transporteurs d'électrons représentés par la figure 8 dans leur plan de la figure 9.

2. Noter par des flèches le sens de flux spontané des électrons, sachant que le transfert d'électrons se fait d'un couple à un autre, spontanément, dans le sens des potentiels redox croissants.

3. Quel est le donneur et l'accepteur final des électrons dans cette chaîne de réaction redox.

Les électrons sont transportés dans la membrane interne le long d'une chaîne de transporteurs (la chaîne respiratoire). Le donneur d'électrons est le NADH/H⁺ qui subit une oxydation selon la réaction :

$$\text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NAD}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$$

L'accepteur final des électrons est l'O₂ qui subit une réduction selon la réaction :

$$\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$$

Bilan :

Chaîne respiratoire : ensemble de divers transporteurs d'électrons situés dans la membrane interne mitochondriale, assurant par oxydations successives le transfert des électrons des composés réduits (NADH/H⁺, FADH₂) jusqu'au dioxygène qui se trouve alors réduit se forme d'H₂O.

b. Les conditions permettant la réoxydation des coenzymes et la synthèse d'ATP

Document 8

Une solution riche en mitochondries et coenzymes réduits (NADH/H⁺) est maintenue dans un milieu confiné dépourvu de dioxygène. En injectant une solution de O₂ (gazeux), on étudie son influence sur la concentration en protons du milieu extérieur. On obtient la courbe ci-dessous.

1. Expliquer les résultats obtenus.

Analyse des résultats.

Avant l'injection d'O₂, on observe que la concentration en H⁺ du milieu extérieur est nulle. Juste après l'injection d'O₂, on observe une augmentation rapide suivie d'une diminution lente de la concentration en H⁺.

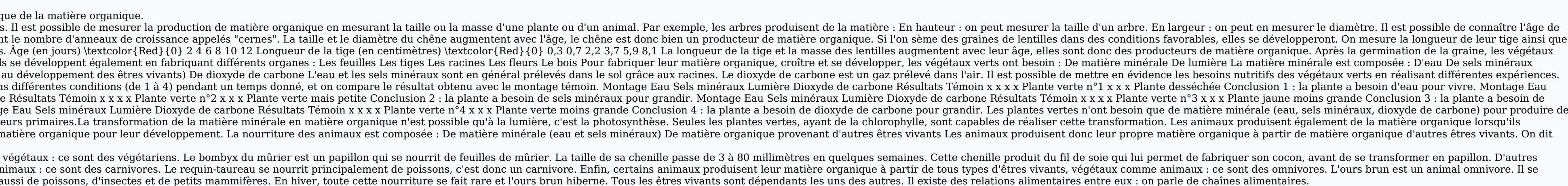
Explication :

Méroua JADJANI 7 thousa.vit@gmail.com

Les êtres vivants produisent de la matière organique pour grandir, se développer et former de nouveaux organes. Les êtres vivants sont donc des producteurs. Un producteur est un être vivant qui fabrique de la matière organique. Tous les êtres vivants sont des producteurs. Il est possible de mesurer la production de matière organique en mesurant la taille ou la masse d'une plante ou d'un animal. Par exemple, les arbres produisent de la matière : En hauteur : on peut mesurer la taille d'un arbre. En largeur : on peut en mesurer le diamètre. Il est possible de connaître l'âge de l'arbre au moment de sa coupe en comptant le nombre d'anneaux de croissance appelés "cernes". La taille et le diamètre du chêne augmentent avec l'âge, le chêne est donc bien un producteur de matière organique. Si l'on sème des graines de lentilles dans des conditions favorables, elles se développeront. On mesure la longueur de leur tige ainsi que leur poids, on obtient les résultats suivants.



Les êtres vivants sont donc des producteurs. Un producteur est un être vivant qui fabrique de la matière organique. Tous les êtres vivants sont des producteurs. Il est possible de mesurer la production de matière organique en mesurant la taille ou la masse d'une plante ou d'un animal. Par exemple, les arbres produisent de la matière : En hauteur : on peut mesurer la taille d'un arbre. En largeur : on peut en mesurer le diamètre. Il est possible de connaître l'âge de l'arbre au moment de sa coupe en comptant le nombre d'anneaux de croissance appelés "cernes". La taille et le diamètre du chêne augmentent avec l'âge, le chêne est donc bien un producteur de matière organique. Si l'on sème des graines de lentilles dans des conditions favorables, elles se développeront. On mesure la longueur de leur tige ainsi que leur poids, on obtient les résultats suivants. Âge (en jours) 0 2 4 6 8 10 12 Longueur de la tige (en centimètres) 0,3 0,7 2,2 3,7 5,9 8,1 La longueur de la tige et la masse des lentilles augmentent avec leur âge, elles sont donc des producteurs de matière organique.

[illegible]

séquestration) située en zone tropicale et subtropicale où l'on estimait (tres grossièrement, dans les années 1990) que cette masse est comprise entre $1,22 \times 10^{18}$ g [7]. Pour le monde entier, cette masse est estimée à $2,456 \times 10^{18}$ g[8], soit plus de trois fois la masse de tous les matériaux organiques situés au-dessus du sol, d'autres plantes, de microbes, plancton et micro-organismes principalement). La gestion du carbone des sols a donc une grande importance sur le taux de CO₂ atmosphérique[6]. La matière organique vivante constitue une part infime de tout le carbone planétaire d'origine organique, puisque le «carbone» ou la masse qui a été évaluée à 4×10^{18} g[9][10]. Selon Novotny & al. (2009) [6], du carbone se stocke dans le sol de manière continue au rythme d'environ $5,67 \times 10^{16}$ g/an, provenant des feuilles mortes, du bois mort, des cadavres et excréments animaux. Alors que les émissions de carbone sont évaluées à 10^{17} g/an, la matière organique est d'être équilibrée par la décomposition de ses propres déchets, car elle ne peut pas être accumulée indéfiniment sans provoquer un réchauffement global. L'étude de la multitude de ces composés organiques aux propriétés et comportements particuliers, en comparaison de la chimie inorganique. Le caractère organique ou non d'une substance est ainsi le distinguo essentiel du chimiste, préalable à toute autre investigation, beaucoup des procédés et technologies chimiques ont été développés à partir de produits naturels. Particulièrement à partir du pétrole, du charbon ou du gaz, la chimie permet d'élaborer des «composés organiques» inconnus dans la nature. Cependant pour ce caractère artificiel, les composés ne font pas ordinairement partie de la matière organique, certains comme les plastiques étant peu compatibles avec les cycles naturels de la biomasse. Caractères écologiques D'un point de vue global, la matière organique est la «matière vivante» (la biomasse) ou qui l'a été et devenue la nécromasse. De ce point de vue, plus la matière organique est importante, plus la vie semble intense ou la nature semble présente et saine lesquels chaque organisme vivant tient une place avant de mourir et de se décomposer. A l'intérieur d'espaces géographiques délimités, une approche biologique de la matière organique se réalise par inventaire des espèces végétales et animales présentes, c'est-à-dire sa biodiversité. La faune joue un rôle important dans la formation et la régénération de la matière organique du sol[11].

L'homme, la matière organique est vue, dans un site donné, comme une ressource ou le potentiel de génération d'organismes divers, par exemple comme partie du sol fertile, ou recyclable par mise en compost ou source de biogaz. Les êtres vivants comprenant surtout de l'eau (90 % d'un végétal, et eau exclue – constitue un faible pourcentage de la masse des organismes, mais une forte part de la matière sèche, par exemple après déshydratation). On distingue parfois la matière organique naturelle et celle qui est d'origine anthropique [12] ; l'homme, par ses activités, a fortement modifié le cycle de la matière organique, constituant de l'huile de palme utilisée dans l'alimentation mais aussi pour produire des bio carburants. Biodégradabilité et cycle dans les sources de l'environnement, la matière organique est essentiellement associée à l'état de décomposition, état qui suit la mort de l'organisme et le fait qu'il soit consommé par un organisme vivant. La matière organique est donc liée au processus de décomposition et de régénération des écosystèmes. Facteurs contrôlant les taux de décomposition de la matière organique Le travail de décomposition est réalisé par des bactéries, champignons, nématodes et autres organismes nécrophages, coprophages [13] ou décomposeurs. On distingue généralement trois types de facteurs de la décomposition : facteurs environnementaux aération température humidité pH du sol ou substrat présence éventuelle d'inhibiteurs freinant le métabolisme des décomposeurs (métaux lourds, biocides, etc.) qualité de la matière organique introduite dans le système telle et forme des résidus physiques ou du sol complet taux de décomposition de la matière organique ; il varie selon la proportion des composés suivants, présentés dans un ordre croissant de la décomposition de la plus rapide à la plus lente : sucres, amidons et protéines simples hémi-cellulose cellulose graisses, cires, huiles, résines etc..

Pédologie Articles détaillés : Cycle du carbone et Sol (pédologie). La matière organique des sols représente l'ensemble des constituants organiques des sols. Elle a une provenance majoritairement végétale (feuilles, bois, racines des plantes en forêt ou prairie, résidus de culture, fumiers, composts, déchets agricoles, etc.). Cette matière organique est soumise à un processus important de carbone à l'échelle mondiale. Elle joue un rôle majeur dans la rétention d'éléments nutritifs, la rétention d'eau, l'agrégation des particules du sol, le nourrissage d'une grande diversité d'organismes du sol, etc. Le cycle de l'eau Dans l'air, la matière organique est présente sous plusieurs formes : la matière organique particululaire, dont une partie va constituer le aérosols, la matière organique volatile et non volatile, plus mobile. La présence des matières organiques est très importante du point de vue de la qualité de l'eau. Le caractère biodégradable de la matière organique est particulièrement déterminant. La demande biologique en oxygène (DBO) rend compte de la biodégradabilité d'une matière organique, ce que les micro-organismes sont avides de matière organique. La détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) rend compte quant à elle de la matière organique dissoute, qu'elle soit biodégradable organique ou non. Cycles du carbone Les sols et sédiments contiennent l'essentiel de la nécromasse terrestre. Ils jouent un rôle primordial dans le cycle du carbone. Ainsi, selon l'Ademe, en France, les sols agricoles et forestiers (sur environ 80 % du territoire) séquestrent actuellement 4 à 5 Gt de carbone (15 à 18 Gt CO₂) dont près d'un tiers dans la biomasse (arbres principalement) et plus des deux tiers dans les sols, et toute variation positive ou négative de ces stocks contribue à augmenter ou diminuer les émissions nationales de gaz à effet de serre (GES), estimées à 0,5 Gt CO₂ eq/an (valeur 2011)[14]. Economie Agriculture et sols La matière organique constitue le principal réservoir de carbone biodisponible du sol (un des déterminants et un des indicateurs de sa fertilité[15]) et de sa cohérence physique (par la formation de liaisons pontantes entre les particules du sol). L'humain agit sur la matière organique du sol par son agriculture, qui agit sur la matière organique du sol par ses rendements sont augmentés par l'incorporation de matière organique (compost, fumier, lisier, purin, etc.). Les éléments chimiques intéressants, comme l'azote et le phosphore, présents dans la matière organique, sont également incorporés au sol lors de la décomposition de cette matière préparée sous forme de et incorporés au sol comme fertilisants. Mesures, bilans, cartographie A partir des années 1940, l'importance du rapport C/N est reconnue par les agriculteurs et de premiers bilans de la matière organique dans le sol sont réalisés[16].

(ex : Cartographie communale des teneurs en matière organique des sols bruns)[17]. Parmi les moyens d'étudier plus finement la dynamique et la cinétique de la matière organique dans les sols figurent : le traçage isotopique[18] ; le fractionnement : des méthodes de fractionnement permettent de caractériser la stabilité des fractions de la matière organique associées aux minéraux du sol[19]. Bien évaluer le stock de carbone organique d'un sol implique aussi de distinguer deux compartiments (actif, stable); les études rétrospectives : étudier la matière organique formée dans certains paléoenvironnements est possible[20]. Le carbone 13 permet aussi d'étudier la dynamique de la matière organique dans les sols; la fluorescence permet d'étudier la matière organique dans les eaux riches en composés humiques (en zone tropicale notamment)[22]; le calcul d'indices de minéralisation/stabilisation.

Il existe également des outils de modélisation qui ont été créés pour l'estimation des stocks de matières organiques dans le sol. Les modèles de type C_N sont basés sur des données climatiques et pédologiques (teneur en matière organique, teneur en azote) et permettent d'estimer les flux de matière organique entrant et sortant du sol. Ces modèles sont utilisés pour évaluer l'impact des pratiques agricoles sur le cycle du carbone et l'émission de gaz à effet de serre. Ils peuvent être utilisés pour comparer différents scénarios de gestion agricole et pour identifier les pratiques qui favorisent la séquestration du carbone dans le sol.

L'ISMO combine les deux indices précédents pour décrire[25] le potentiel stabilisateur (pour la structure du sol) d'apports de matière organique, par exemple sous forme de compost (compost d'ordures ménagères résiduelles = OMR, par exemple), de digestat ou de résidus (boues végétales, déchets verts...).

Le produit initial (l'intrant) présente le pourcentage de matière organique potentiellement résistante à la dégradation ; puis l'ISMO est élevée, plus le potentiel amendant organique du produit est élevé, c'est-à-dire mieux il contribuera à améliorer la structure du sol, sa résistance à l'érosion hydrique notamment. A l'inverse, si le produit est riche en éléments minéraux, le potentiel amendant sera faible. La valeur finale (le résidu) représente le pourcentage de matière organique qui reste après la dégradation du produit initial. Plus cette valeur est élevée, plus le produit est résistant à la dégradation.

Ces deux indices sont combinés pour donner un indice unique, appelé ISMO, qui mesure la capacité d'un produit à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique. L'ISMO est calculé en fonction de la teneur en matière organique du produit initial (intrant) et de la teneur en matière organique du résidu final (résidu). L'ISMO varie de 0 à 100, où 0 correspond à un produit qui ne contribue pas à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique, et 100 correspond à un produit qui contribue fortement à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique.

La valeur de l'ISMO peut être utilisée pour classer les produits selon leur capacité à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique. Par exemple, un produit avec une valeur de l'ISMO supérieure à 50 est considéré comme ayant une bonne capacité à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique, tandis qu'un produit avec une valeur inférieure à 50 est considéré comme ayant une faible capacité à améliorer la structure du sol et à augmenter la teneur en matière organique.

En conclusion, l'ISMO est un outil utile pour évaluer l'impact des produits agricoles sur la structure du sol et la teneur en matière organique. Il permet de comparer différents produits et de choisir celui qui offre la meilleure performance en termes de stabilité et de contribution à la santé du sol.

biogaz, biocarburants. Dans les fonds de lacs, lagunes, lagunes hypersalées [27], en mer, et aux marges du plateau continental [28], la matière organique évolue physiquement et chimiquement après avoir sédimentée ; elle est ainsi à l'origine des ressources énergétiques fossiles résultant de leur décomposition. L'océan, état de décomposition incomplète de matière organique bactérienne, microbienne produite en milieu océanique ; charbon, lignite et tourbes, décomposition incomplète de végétaux terrestres, ou de zones humides. Ambiguïté de la notion de matière organique La matière organique n'est pas à sa activité biologique. La corrélation entre « organique » et organisme vivant vient de l'idée scientifique, aujourd'hui abandonnée, du vitalisme, laquelle attribuait à la vie une force spéciale qui lui conférerait à elle seule le pouvoir de créer les substances organiques. La synthèse de l'urée par Friedrich Wöhler, en 1828, a mis fin à cette théorie, avant la microbiologie moderne. Notes et références 1 Le Bissonnais, Y. et Arrouays, D. Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: II. Application to humic loamy soils with various organic carbon contents, *European Journal of Soil Science*, 1997, 48(1), 1-12. 2 Grison, D. Résistance en traction des agrégats terreux: influence de la texture, de la matière organique et de la teneur en eau, *Agronomie*, 1988, 8(5), 379-386. 1 Etcheber, H. Biogéochimie de la matière organique en milieu estuarien : comportement, bilan, propriétés. *Cas de la Gironde* (Doctoral thesis), 1997. 3 Marty, J. C., Scribe, P., Tronzczynski, J., Meybeck, M.,... et Sovimille, M., Biogéochimie de la matière organique en milieu estuarien : stratégies d'échantillonnage et de recherche élaborées en Loire (France), *Oceanologica Acta*, 1984, 7(2), 191-207 1 Lin, R.G., Étude du potentiel de dégradation de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 5 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 6 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 7 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 8 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 9 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 10 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 11 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 12 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 13 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 14 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 15 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 16 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 17 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 18 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 19 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 20 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 21 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 22 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 23 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 24 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 25 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 26 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 27 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 28 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 29 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 30 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 31 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 32 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 33 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 34 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 35 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 36 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 37 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 38 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 39 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 40 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 41 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 42 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 43 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 44 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 45 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 46 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 47 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 48 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 49 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 50 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 51 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 52 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 53 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 54 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 55 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 56 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 57 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 58 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 59 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 60 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 61 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 62 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 63 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 64 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 65 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 66 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 67 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 68 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 69 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 70 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 71 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 72 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 73 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 74 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 75 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 76 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 77 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 78 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 79 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 80 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 81 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 82 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 83 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 84 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 85 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 86 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 87 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 88 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 89 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université de Bordeaux, 1990. 90 L'écoulement de la matière organique dans les sédiments marins, *Thèse de doctorat*, Université

[illegible]